

Conservación biológica: el caso de algunos grupos de insectos, anfibios, reptiles, aves y plantas en México

Biological conservation: the case of some groups of insects, amphibians, reptiles, birds and plants in Mexico

Arturo Sánchez-González

Ana Paola Martínez-Falcón

Pablo Octavio-Aguilar

Sylvia Martínez-Hernández

Aurelio Ramírez-Bautista

Jessica Bravo-Cadena

Dulce María Galván-Hernández

Raúl Ortiz-Pulido

arturosg@uaeh.edu.mx

ana_martinez6052@uaeh.edu.mx

pablo_aguilar9900@uaeh.edu.mx

smhjunio@gmail.com

aurelior@uaeh.edu.mx

jesybravo@gmail.com

dulce_galvan11212@uaeh.edu.mx

ortizrau@uaeh.edu.mx

orcid.org/0000-0002-3190-8789

orcid.org/0000-0003-3307-3989

orcid.org/0000-0002-4636-9773

orcid.org/0000-0002-3313-4318

orcid.org/0000-0003-1433-8179

orcid.org/0000-0001-8032-9938

orcid.org/0000-0001-6235-2050

orcid.org/0000-0001-9898-5386

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Recibido: 2 de febrero de 2021.

Aceptado: 10 de abril de 2021.

Resumen

En este trabajo se exponen diferentes puntos de vista sobre la problemática actual de la conservación de la biodiversidad en México, tomando como referencia algunos grupos de animales y plantas (insectos, anfibios, reptiles, aves y plantas). El objetivo es dar a conocer los problemas que enfrentan estos organismos ante los cambios recientes provocados por las actividades humanas y discutir si existen estrategias adecuadas y tangibles de manejo y conservación de los mismos en el país.

Palabras clave: Diversidad biológica, fauna, flora, riesgo de extinción.

Abstract

In this work, we present different points of view on the current problems of biodiversity conservation in Mexico, taking as reference some groups of animals and plants (insects, amphibians, reptiles, birds, and plants). The objective is to reveal the problems faced by these organisms, given the recent changes caused by human activities, and discuss whether Mexico has adequate and tangible strategies for their management and conservation.

Keywords: Biological diversity, danger of extinction, fauna, flora.

Introducción

Desde que el ser humano apareció sobre el planeta ha coexistido con innumerables formas de vida (animales, hongos, plantas y microorganismos), pero es en los últimos siglos cuando ha modificado de forma drástica y cada vez más alarmante prácticamente toda la biosfera, desde una perspectiva errada de “desarrollo” social, económico y político. La modificación del ambiente por los humanos con la consiguiente transformación y destrucción de los ecosistemas del planeta se refleja en la llamada crisis de la biodiversidad, en el denominado periodo “Antropoceno” (Dirzo *et al.*, 2014), a través del cambio de uso de suelo, el comercio ilegal de especies, introducción de especies exóticas, expansión de vías de comunicación, contaminación ambiental, cambio climático, entre muchas otras actividades (Ramírez-Bautista *et al.*, 2014).

El problema principal radica en el sistema de producción, en el consumismo y el comportamiento humano social e individual, lo que ha llevado a un círculo vicioso de degradación ambiental: por ejemplo, la rápida reducción en la cobertura vegetal provoca la pérdida de suelos y de los consumidores primarios y secundarios y, por lo tanto, las redes tróficas se modifican, lo que conlleva a cambios en la estructura y función de los ecosistemas, en la mayoría de los casos, irreversibles. En las últimas cinco décadas se ha incrementado la preocupación por parte de los científicos involucrados en el manejo y conservación de la biodiversidad, sobre el impacto que tendrán las actividades humanas de continuar la misma tendencia en los próximos años, es decir, en el corto plazo. Aunado a lo anterior, un gran número de instituciones a nivel internacional (v. gr. IUCN-International Union for Conservation of Nature) y nacional, como CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) y SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), han trabajado de forma sistemática desde hace varias décadas en el conocimiento de la biodiversidad, a distintas escalas espaciales y temporales. Los datos recabados y publicados han llevado a puntos de vista contrastantes, desde optimistas hasta catastrofistas, sobre el nivel de conocimiento y sobre la efectividad o éxito de las medidas implementadas para el manejo y conservación de la biodiversidad.

En este contexto, el presente escrito tiene la finalidad de describir, bajo la perspectiva de diferentes especialistas, el grado

de vulnerabilidad de algunos grupos de animales (vertebrados e invertebrados) y plantas que se distribuyen en México, y con base en estos, discutir si se han desarrollado estrategias para el manejo y conservación de la biodiversidad adecuadas y tangibles en el país. Algunas de las preguntas que se abordarán son las siguientes: (1) ¿la información sobre el estado de conservación de las especies es adecuada y útil para generar programas de manejo y conservación?, (2) ¿existen programas de monitoreo o seguimiento que permitan proteger y conservar la biodiversidad?, (3) ¿hay ejemplos de casos exitosos de conservación biológica en México en estos grupos de seres vivos: insectos, anfibios, reptiles, aves y plantas?

Insectos

Los insectos son considerados uno de los grupos de seres vivos más diversos del planeta, sin embargo, solamente cerca de 2% de las especies han sido clasificadas debidamente dentro de alguna categoría de riesgo de extinción, aunque la IUCN (2020) indica que alrededor del 40% están amenazadas (Dirzo *et al.*, 2014). Hasta la fecha, se han descrito 915,350 especies de insectos en el mundo, mientras que en México se han registrado 47,853 especies que constituyen apenas el 5% aproximadamente de la entomofauna mexicana (CONABIO, 2020). Se considera que faltan especies por describir debido, entre otros factores, a la falta de taxónomos expertos que identifiquen apropiadamente los especímenes ya depositados en colecciones y también a los pocos listados existentes a nivel local y regional de la entomofauna mexicana.



Imagen creada por: rawpixel.com - www.freepik.es



Ambystoma velasci. Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México. **Fotografía:** Christian Berriozabal-Islas.

En algunos grupos selectos de insectos existen estudios regionales o estatales que proveen información sobre la composición de especies; los grupos más estudiados han sido coleópteros, lepidópteros, dípteros y odonatos, entre otros, debido a su importancia comercial como insectos comestibles, plagas o bien por su papel ecológico, como en el caso de los coleópteros peloterios cuyo estudio ha sido más profundo a nivel taxonómico y funcional, por el servicio ecosistémico que proveen al remover el estiércol. Sin embargo, en la mayoría de las especies de insectos, no se sabe nada de la biología y ecología de sus estados larvarios, así como el efecto que tienen los cambios antropogénicos en sus poblaciones, tanto en larvas como en adultos.

Tal vez el caso más emblemático de esfuerzo de conservación en los insectos es el de la mariposa monarca *Danaus plexippus*, la cual es una especie migratoria que suele hibernar en los bosques de pino, encino y de oyamel de Michoacán y estados aledaños. En la actualidad se considera en riesgo en la NOM-069 (SEMARNAT, 2010), por lo que se han realizado esfuerzos de conservación a través de su ruta migratoria en Canadá, Estados Unidos de América y México. Esta es una especie de la que se conocen muchos aspectos de su biología y requerimientos de hábitat, incluso existe la Reserva de la Biosfera de la mariposa monarca, que consta de cuatro santuarios dentro del Estado de México y Michoacán.

Además de la mariposa monarca, solo otras dos especies de insectos (*Papilio esperanza* y *Brenannia belkini*) se encuentran

en la NOM-069 (SEMARNAT, 2010). Dado lo anterior, lo que necesita nuestro país para avanzar en la conservación de insectos es, primero, fomentar la formación de especialistas que puedan determinar las especies; segundo, revisar adecuadamente la taxonomía de las familias de insectos para actualizar la información; tercero, realizar la revisión exhaustiva de las colecciones entomológicas, dado que muchas de ellas poseen ejemplares sin determinación específica. Finalmente, se requieren trabajos que documenten local y regionalmente la diversidad de insectos y también que monitoreen sus cambios debido a los efectos antropogénicos en los ecosistemas mexicanos. Una vez que se obtenga esta información, se contará con herramientas suficientes para proponer estrategias de conservación adecuadas para la entomofauna mexicana, aunque estamos lejos de llegar a esa meta.

Anfibios y reptiles

En México se conocen hasta el momento más de 400 especies de anfibios y cerca de 900 de reptiles (Wilson *et al.*, 2013), más del 60% de estas especies son endémicas del país y están bien representadas en diferentes regiones biogeográficas y tipos de vegetación. Existe información suficiente sobre la diversidad y estado de conservación de algunas especies de anfibios y reptiles a nivel local, regional, estatal, nacional e internacional (NOM-059, IUCN), generada a partir de listados de especies, nuevos registros, descubrimiento de nuevas especies para la ciencia, estudios a nivel ecológico y genético, entre otros, lo cual permite reconocer

a los grupos más vulnerables; pero toda esta información básica ¿realmente tiene alguna utilidad práctica?, ¿existe preocupación genuina en la conservación de ambos grupos de animales?, ¿las instituciones (SEMARNAT, CONABIO) están cumpliendo con el propósito de conservación de los recursos naturales dentro y fuera de las Áreas Naturales Protegidas (ANP)?

Dentro de los anfibios y reptiles existen familias y géneros con alta riqueza de especies, algunas de ellas desempeñan funciones clave dentro de los ecosistemas donde se desarrollan, como integrantes de las cadenas tróficas. Asimismo, realizan servicios ambientales (v. gr. polinización, dispersión de semillas, control de plagas) y se llevan a cabo con ellos actividades sociales (v. gr. investigación/experimentación, comercialización legal y clandestina de ejemplares). A pesar de su importancia económica y ecológica, en la actualidad las poblaciones de la mayoría de las especies enfrentan una severa crisis en su área de distribución, como consecuencia del deterioro ambiental provocado por el efecto antrópico (fragmentación del hábitat por el cambio de uso de suelo) y fenómenos naturales catastróficos. En este sentido, aunque existen varios grupos emblemáticos con poblaciones en riesgo, solo se mencionarán tres ejemplos: el primero de anfibios (el caudado del género *Ambystoma*), el segundo de tortugas (*Kinosternon*) y el último de lagartijas (*Xenosaurus*). A pesar de que se conoce bien la riqueza de especies de estos tres géneros, poco se sabe sobre su estado actual de conservación.

En el caso de *Ambystoma*, es un género de anfibios caudados de México, integrado por 18 especies, 15 de ellas se consideran en alguna categoría de riesgo (amenazadas: A y en peligro de extinción: Pr) dentro de la NOM-059 (SEMARNAT, 2010), pero de las tres especies restantes no existe información. En la lista

roja de la IUCN (2020), seis de las especies de *Ambystoma* se consideran en peligro (EN), todas endémicas a México, excepto *A. mayortium*, que se tiene como de preocupación menor. De cualquier forma, poco o nada se sabe sobre la historia natural de estas especies, excepto que sus poblaciones están siendo diezgadas dentro de su área de distribución, a pesar de ser endémicas restringidas (v. gr. *A. mexicanum*; Ramírez-Bautista et al., 2014).

Con respecto a las lagartijas, el género *Xenosaurus* incluye 13 especies, todas endémicas a México, excepto *X. rackhami*; pero solo tres especies se consideran en la categoría de “protección especial” (Pr) en la NOM-059 (SEMARNAT, 2010): *X. grandis*, *X. newmanorum* y *X. platiceps*; y seis de las especies están incluidas en la lista roja de la IUCN (2020), dos de ellas en peligro (EN). En general se catalogan “en peligro” por su distribución geográfica disyunta y por la alta fragmentación de su hábitat, reducido a parches aislados. Aunado a lo anterior, poco se sabe sobre la dinámica y demografía de las poblaciones de la mayoría de las especies (Ramírez-Bautista et al., 2014).

El otro género de reptiles, *Kinosternon* se compone de 15 especies, de las cuales ocho son endémicas a México; todas tienen problemas en la salud de sus poblaciones, ocho se consideran como protegidas y una como en peligro dentro de la NOM-059 (SEMARNAT, 2010), pero seis no se consideran en riesgo. De acuerdo con la lista roja de la IUCN (2020), solo 12 especies de *Kinosternon* se incluyen en alguna categoría de riesgo. El problema principal es que todas las especies son perseguidas para comercializarlas como “mascotas”, generalmente de forma ilegal y poco se sabe sobre el estado actual de sus poblaciones.



Kinosternon oxacaе. Mazunte, Oaxaca. Fotografía: Christian Berriozabal-Islas.

Aves

Las aves son un grupo taxonómicamente bien conocido a nivel mundial y nacional. En el mundo se calcula que existen cerca de 11,000 especies, de las cuales cerca de 1,100 habitan en México y aproximadamente 500 en el estado de Hidalgo. Debido a que las aves llevan a cabo muchos servicios ecosistémicos, como control de plagas, polinización y dispersión de semillas, entre otros, la extinción de especies o poblaciones de aves tiene como resultado cambios en la composición y funcionamiento de los ecosistemas. Desafortunadamente las aves son uno de los grupos más afectados por las actividades humanas.

En Norteamérica se ha estimado una pérdida neta cercana a los 3 mil millones de individuos de aves hasta el año 2018, lo que representa 29% de la abundancia de aves que existían en el año 1970. Las aves perdidas incluyen desde individuos que pertenecían a poblaciones de especies con alta densidad poblacional hasta especies raras o en peligro de extinción (Rosenberg *et al.*, 2019). A nivel internacional, de acuerdo con datos de la Unión Internacional para la Conservación la Naturaleza (UICN, 2020), el 14% de las especies de aves se encuentran en algún grado de riesgo de extinción (considerando que existen 10,988 especies). Cuando se analizan los factores que provocan la reducción en la densidad poblacional, se encuentra que 74% de las especies han sido afectadas por las actividades agrícolas, 50% por actividades forestales, 39% por especies invasoras, 35% por caza y captura y 33% por el cambio climático; hay otros diez factores causales, pero ellos impactan en menor medida a las especies (Birdlife International, 2018).

Es importante resaltar que las tendencias internacionales no necesariamente se reflejan a nivel nacional; por ejemplo, en México según la IUCN (2020) se registran 116 especies endémicas, de las cuales 24 están amenazadas. De acuerdo con la legislación nacional (SEMARNAT, 2010), existen 297 especies de aves en alguna categoría de riesgo, sin embargo, no todas han sido evaluadas con el Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México (MER), o con algún otro tipo de análisis alternativo, pues en la gran mayoría de las especies aún se desconocen aspectos biológicos básicos. Un estudio reciente sugiere que en México hay al menos 655 especies de aves con distinto grado de riesgo de extinción (Ortiz-Pulido, 2018), las principales fuentes de presión para la conservación de las especies de aves son: el cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería y zonas urbanas, contaminación del aire y el cambio climático. A pesar de que las aves son uno de los grupos mejor conocidos y carismáticos, aún falta generar más información a nivel nacional para conocer con detalle cómo está siendo afectada cada especie por las actividades humanas.

Plantas

Se estima que en México se distribuyen cerca de 23,314 especies de plantas vasculares nativas, por lo que ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en riqueza florística. Además, un alto porcentaje de estas especies (alrededor del 50%) son endémicas al país (Villaseñor, 2016). Las plantas se han empleado para solucionar necesidades vitales para los seres humanos desde tiempos

remotos, por lo que un elevado número de especies representa una fuente de recursos naturales de gran importancia para el desarrollo económico y social de cualquier país. Entre los principales problemas para la conservación de especies de plantas se encuentra el escaso conocimiento de su distribución geográfica y el estado actual de sus poblaciones. En la mayoría de las especies solo existen registros de presencia (inventarios florísticos), pero se carece de información cuantitativa y cualitativa sobre las características de su hábitat, el efecto de las actividades humanas sobre sus poblaciones, el número de individuos que existen, las interacciones con otros organismos, los usos directos e indirectos (servicios ambientales) de las mismas para los humanos, entre otros datos que son necesarios para establecer programas o estrategias para su uso y conservación.

Para que los programas de manejo y conservación sean efectivos es importante que el conocimiento de las especies de plantas se genere y difunda entre todos los actores sociales, por ejemplo, público no especialista, investigadores, estudiantes, asociaciones civiles, propietarios de predios, ejidatarios, autoridades locales y otros niveles de gobierno. Un ejemplo que vale la pena destacar en un contexto de conservación es el de *Fagus grandifolia* subsp. mexicana. Esta especie de árbol se caracteriza por tener poblaciones pequeñas, aisladas entre sí y cuyo hábitat, el bosque mesófilo de montaña, está en severo riesgo de desaparecer por las actividades humanas; es un taxón endémico de la Sierra Madre Oriental, sus poblaciones dominan el dosel en los sitios donde se distribuyen, conformando una asociación vegetal conocida como “bosque de haya”, que ocupa un área de menos de 140 ha en el territorio mexicano.

Las poblaciones más grandes de haya se distribuyen en los estados de Hidalgo, Nuevo León y Veracruz y han sido analizadas con distintos enfoques: ecológico, genético, historia ambiental, distribución potencial, servicios ambientales y dendrocronología. Aunado a lo anterior, en algunos de los poblados aledaños al bosque de haya, las personas tienen la percepción de que es



Larva de insecto en cactus. Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. Fotografía: Ana Paola Martínez-Falcón.

importante protegerlo e incluso han implementado medidas para evitar la extracción de especies. Aun cuando no existe un programa integral para el manejo y conservación del bosque de haya de México, a nivel local existen medidas de protección que podrían ser consideradas como un ejemplo a seguir para preservar este taxón y a las especies que coexisten en su área de distribución.

Como es notorio, hay un conocimiento adecuado de *Fagus grandifolia* subsp. *mexicana* y continúan desarrollándose más trabajos complementarios. Desafortunadamente esto no es lo común para la mayoría de las especies de plantas que se distribuyen en México, hay una enorme lista que requiere cambios en sus estatus de conservación, así como su incorporación a la legislación nacional (SEMARNAT, 2010) e internacional (IUCN). Tal es el caso de *Magnolia vovidesii*, que se considera “en peligro de extinción”, en la lista roja de la IUCN (2020); recientemente se realizó una evaluación de su estructura poblacional, agregación espacial y perturbación (Galván-Hernández et al., 2020), con el fin de proponer su recategorización a “críticamente en peligro” en la Norma Oficial Mexicana (SEMARNAT, 2010); los autores sugieren que es necesario generar información básica de los factores ambientales y socioeconómicos relacionados con la especie, para que se establezcan programas de restauración, conservación y que se implementen prácticas sustentables, donde estén involucrados los habitantes de las localidades aledañas, profesionistas, investigadores y autoridades de distintos niveles jurídico-administrativos.

Conclusiones

La conservación biológica en México aún no es tangible, al menos para los grupos de organismos incluidos en este análisis; todavía se requiere de un gran esfuerzo para conocer aspectos básicos de la biodiversidad en diferentes niveles de organización, lo que constituye el primer paso para implementar medidas para su manejo y protección. Es necesario generar información sobre la relación entre las especies de plantas y animales y su entorno (incluido el papel o efecto de las actividades humanas), para definir con certeza su grado de riesgo, lo cual es una tarea formidable, dado que involucra diferentes aspectos (v. gr. variabilidad genética, reproducción, densidad poblacional, extensión geográfica, usos directos e indirectos, interacciones con otros organismos, confirmación de la identidad taxonómica y evaluación del hábitat, entre otros). También es importante uniformizar los criterios para definir el grado de riesgo de las especies en las normas nacionales (NOM-059-SEMARNAT, 2010) e internacionales (IUCN, CITES-Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), y que las autoridades encargadas de aplicar la legislación (v. gr. PROFEPA- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente), lleven a cabo su tarea en forma consistente y contundente. 

Referencias

- Birdlife International. 2018. El Estado de conservación de las aves del mundo: tomando el pulso de nuestro planeta. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International. Recuperado de: <https://www.birdlife.org/>
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2020. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/cuantasesp>. Fecha de consulta: 05 noviembre 2020.
- Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J. y Collen, B. 2014. Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345 (6195): 401-406.
- Galván-Hernández, D. M., Octavio-Aguilar, P., Bartolo-Hernández, C. J., García-Montes, M. A., Sánchez-González, A., Ramírez-Bautista A. y Vovides, A. 2020. Current status of *Magnolia vovidesii* (Magnoliaceae, Magnoniales): New data on population trends, spatial structure, and disturbance threats. *Tropical Conservation Sciences*, 13: 1-12.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-3. Recuperado de: <https://www.iucnredlist.org>. [02 octubre 2020].
- Ortiz-Pulido, R. 2018. ¿Qué especies de aves están en riesgo en México? *Huitzil*, 19 (2): 237-272.
- Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., Cruz-Elizalde, R., Berriozábal-Islas, C., Lara-Tufiño, D., Goyenechea Mayer-Goyenechea, I. y Castillo-Cerón, J. M. 2014. Los Anfibios y reptiles de Hidalgo, México: Diversidad, Biogeografía y Conservación. *Sociedad Herpetológica Mexicana, A. C.*, 387 pp.
- Rosenberg, K. V., Dokter, A. M., Blancher, P. J., Sauer, J. R., Smith, A. C., Smith, P. A., Stanton, J. C., Panjabi, A., Helft, L., Parr, M. y Marra, P. P. 2019. Decline of the North American avifauna. *Science*, 3668 (6461): 120-124.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*. 2da Sección, 30 de diciembre de 2010.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87: 559-902.
- Wilson, L. D., Mata-Silva, V. y Johnson, J. D. 2013. A conservation reassessment of the reptiles of Mexico based on the EVS measure. *Amphibian & Reptile Conservation*, 7: 1-47.

